

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-006809

(43)Date of publication of application : 12.01.1999

---

(51)Int.Cl. G01N 27/12  
G01N 27/04

---

(21)Application number : 09-158370 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 16.06.1997 (72)Inventor : FURUYAMA SHIZUO  
TSUKIJI SHINJI  
IKEUCHI KIYOSHI

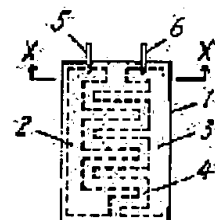
---

## (54) HUMIDITY SENSOR AND ELECTRONIC APPARATUS USING IT

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a humidify sensor which can expand a region to be measured by a method wherein a humidity sensing membrane formed in such a way that a conductive powder is dispersed to a mixture composed of a hygroscopic resin which copolymerizes a monomer containing a hydrophilic group, fluorine and a glycidyl group and of a hardening agent is formed on an insulating substrate.

SOLUTION: A comb-shaped electrodes 2 and 3 which are composed of carbon and which are faced with each other are installed on an insulating substrate 1 composed of a ceramic or the like, and a humidity sensing membrane 4 is formed on them. The humidify sensing membrane 4 is formed in such a way that a hardening agent is added to a hygroscopic resin which contains an epoxy group and fluorine inside molecules and that a conductive powder is dispersed to their mixture. For example, the hygroscopic resin which is formed in such a way that a vinyl monomer comprising an epoxy group is copolymerized with a vinyl monomer comprising a hydrophilic group, or that a vinyl monomer comprising a hydrophobic group containing hydrogen is added so as to be copolymerized, is used. A hardening agent for an epoxy resin is added, and a life-resistant



property is enhanced. The hydroscopic resin and the hardening agent are dissolved in a solvent, a conductive powder such as carbon, a metal or the like is added so as to be dispersed, and it is laminated on the comb-shaped electrodes 2, 3 installed on the insulating substrate 1 so as to be heated and hardened.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-6809

(43)公開日 平成11年(1999)1月12日

(51)IntCl.<sup>6</sup>

G 0 1 N 27/12  
27/04

識別記号

F I

G 0 1 N 27/12  
27/04

F  
B

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平9-158370

(22)出願日 平成9年(1997)6月16日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 古山 静夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 築地 信治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 池内 揮好

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 湿度センサおよびそれを用いた電子機器

(57)【要約】

【課題】 本発明は、VTR、ビデオカメラなどのAV用電子機器やエアコンなどの空調用電子機器などに利用される湿度センサに係り、1つのセンサで低温から高温、結露状態まで検出可能なものを提供することを目的とする。

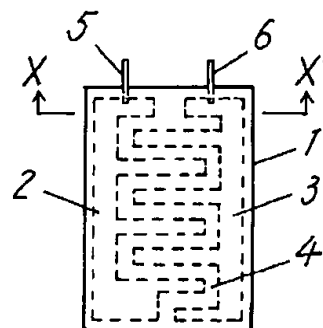
【解決手段】 絶縁基板1上に対向するように電極2、3を形成し、この電極2、3を含む絶縁基板1上に、特定量のフッ素を含有した吸湿性エポキシ樹脂に硬化剤、導電性粉末を分散させた感湿膜4を形成して構成した。

1 絶縁基板

2,3 電 極

4 感湿膜

5,6 リード



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁基板上に対向する電極を設け、この電極を含む絶縁基板上に親水基を有するモノマーとフッ素を含有するモノマー及びグリシジル基を有するモノマーを共重合させた吸湿性樹脂と硬化剤の混合物に導電性粉末を分散した感湿膜を形成した湿度センサ。

【請求項2】 フッ素を含有するモノマーが一分子あたり3〜4個のフッ素を含有することを特徴とする請求項1記載の湿度センサ。

【請求項3】 導電性粉末を吸湿性樹脂100重量部に対して、15〜40重量部含有させてなる請求項1記載の湿度センサ。

【請求項4】 請求項1記載の湿度センサを用いた電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、湿度変化を検出するとともに結露状態も検知が可能な湿度センサとそれを用いた電子機器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来から結露センサおよび湿度センサはビデオテープレコーダ、ビデオカメラなどや空調用電子機器などに広く採用されている。その目的は前者では結露状態においてシリンダ回転の停止によるビデオテープの保護、後者では快適湿度保持のための湿度検出であり、各々に適した結露センサ、湿度センサが提案されている。そのため、一つのセンサで結露状態の検知も可能で、なおかつ低湿から高湿まで検出できる信頼性の高い湿度センサが長い間要望されていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】湿度センサは測定対象領域、使用環境条件、応答性などにより、適合するセンサが大きく異なるため、オールマイティーのセンサは現在までのところ開発されていない。

【0004】本発明は上記課題を解決するために、測定対象領域が30%RH〜結露状態まで拡大され且つ信頼性に優れた湿度センサとその湿度センサを用いた電子機器を提供しようとするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の湿度センサ用のバインダシステムは親水基を有するモノマーとフッ素を含有するモノマー及びグリシジル基を有するモノマーを共重合させた吸湿性樹脂とエポキシ樹脂用硬化剤からなるものである。このフッ素含有量を限定することによって初めて親水性と疎水性のバランスが精密に保たれ、低湿から結露状態までを再現性よく検出することが可能となる。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態について、添付の図面を用いて説明する。

【0007】（実施の形態）図1は本発明の湿度センサの一実施の形態を示す上面図、図2は同断面図である。

【0008】図1、図2において、1はセラミックなどからなる絶縁基板、2、3は絶縁基板1上に相対向するように設けられた炭素からなる櫛形の電極、4はこの電極2、3を形成した絶縁基板1上に形成された感湿膜で、この感湿膜4はエポキシ基とフッ素を分子内に有する吸湿性樹脂に硬化剤を添加し、これに導電性粉末を分散させた構成となっている。5、6は上記電極2、3に接続されたリードである。

【0009】以上のように吸湿性樹脂に導電性粉末を分散させた感湿膜4を用いることにより、吸湿性樹脂の湿度変化による膨潤、収縮を分散された導電性粉末間の接触抵抗、つまり電気抵抗の変化として検出するものである。

【0010】上記構成で、感湿膜4の吸湿性樹脂として特公昭62-22097号公報に記載されているように親水基を有するビニルモノマーにエポキシ基を有するビニルモノマーを共重合させるか、さらに疎水基を有するビニルモノマーを添加して共重合させて得られる吸湿性樹脂が再現性、耐寿命性に優れていることが知られている。さらに耐寿命性を向上させるためにエポキシ樹脂用硬化剤が用いられる。

【0011】本発明者らは結露状態における小型軽量の電子機器製品の保護、アメニティー空間の湿度制御などと結露状態から30%RHという低湿まで一つの素子で検出可能な湿度センサの開発を鋭意検討を続けた結果、本発明に至ったものである。

【0012】その特徴は吸湿特性を要求特性である低湿から結露までを検出可能たらしめるバインダ設計にある。それは疎水性モノマーとしてフッ素を含有するモノマーを選び且つその1モル当たりの数を限定したことによるものである。その効果のメカニズムの詳細は未だ明確ではないが、ポリマー中のフッ素の数とフッ素を中心とする立体的な配座等の因子により水分子との相互作用が低湿から高湿まで可能となり、結果として膨潤・収縮が制御できたのではないかと考えられる。

【0013】本発明において使用される親水基を有するモノマーとしては、吸湿性（メタ）アクリレート、吸湿性（メタ）アクリルアミド類またはビニルピロリドン類がある。ここで（メタ）アクリレートとはアクリレートとメタアクリレートとを総称するものとし、（メタ）アクリルアミドとはアクリルアミドとメタアクリルアミドとを総称するものとする。以下の具体的な化合物についても同様とする。

【0014】吸湿性（メタ）アクリレートとしてはヒドロキシ低級アルキル（メタ）アクリレートまたはヒドロキシ低級アルコキシ（メタ）アクリレートなどがある。

【0015】前記化合物のうち好ましいビニルモノマーとしては、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレー

ト、ジエチレングリコールモノ(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、3-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールモノ(メタ)アクリレート、ジプロピレングリコールモノ(メタ)アクリレートなどがある。ビニルピロリドン類としては、N-ビニルピロリドン、または2-メチル-N-ビニルピロリドンなどがある。

【0016】エポキシ基を含むビニルモノマーとしては、グリシジル(メタ)アクリレート、P-ビニルグリシジルベンゾエートなどがある。

【0017】フッ素を含有する(メタ)アクリレートとしては一分子あたり2~5個のフッ素を含有する化合物、好ましくは3~4個を有する化合物が選ばれる。2未満であればフッ素の添加効果が見られない。反対に6以上になるとフッ素の影響により結露状態での応答性が著しく低下する。フッ素含有化合物として具体的にはトリフルオロエチル(メタ)アクリレート、テトラフルオロプロピル(メタ)アクリレート、ペンタフルオロプロピル(メタ)アクリレートなどがあげられる。

【0018】可撓性を付与するために、他のモノマー例えば、テトラヒドロフルフリル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート、トリデシル(メタ)アクリレートなどの脂肪族(メタ)アクリレートを添加することも可能である。

【0019】硬化剤としてはエポキシ樹脂用の硬化剤であれば基本的にはすべて使用可能である。好ましくは芳香族ジアミン、例えば4,4'-ジアミノジフェニルメタン、脂肪族ジアミン、例えば1,12-ジアミノドデカンなどが用いられる。さらに芳香族ジアミンと脂肪族ジアミンを併用してもよい。導電性粉末としては、アセチレンブラック、カーボンブラック、黒鉛、金粉や銀粉などの金属粉、さらにはそれらの混合物を使用することができる。

【0020】添加量は吸湿性樹脂に対して15~40重量部が望ましい。さらに好ましくは20~30重量部が選ばれる。15重量部未満では抵抗値が高くなり、十分な再現性が得られにくい。逆に41重量部以上になると抵抗値が低くなり、湿度変化に対する抵抗値変化の応答性が低下する。

【0021】本発明の湿度センサは、上記組成の吸湿性樹脂と硬化剤を溶剤に溶かし、その溶液に炭素または金属などの導電性粉末を加えよく分散させた後、あらかじめ絶縁基板1の上に設けられた櫛形の電極2,3の上に積層し、加熱硬化させて製造される。このようにして得られる湿度センサの電極2,3としては、導電性ペイントおよび通常の電極材料を使用することができる。

【0022】以下、本発明をさらに具体的な実施例を用いて説明する。

【0023】

【実施例】

(実施例1) 2-ヒドロキシエチルメタクリレート25.4g、トリフルオロエチルメタクリレート2.42g、グリシジルメタクリレート1.85g、重合開始剤としてアゾビスイソブチロニトリル0.24gをエチルセロソルブ64.5gに溶解し、窒素気流中で80℃、5時間加熱して共重合させた。メタノール-エーテル系で再沈精製したあと、室温で減圧乾燥して白色ポリマーを得た。この樹脂2gをエチルセロソルブ20gに溶解し、導電性粉末として平均粒径40μmのアセチレンブラック0.5gとベンジルアルコール7gを加えて三本ロールで十分混練する。

【0024】次に硬化剤として4,4'-ジアミノジフェニルメタン0.02gを必要最小限度のベンジルアルコールに溶解した後上記混練物に加え、分散してペーストとする。図1に示す櫛形炭素電極を形成したセラミックの絶縁基板上に得られたペーストを塗布し、150℃で30分加熱硬化させて湿度センサを作製した。

【0025】図3に湿度センサの感湿特性を示す。横軸が相対湿度で縦軸が端子間抵抗値である。Aの曲線が実施例1である。

【0026】(比較例1) 実施例1においてトリフルオロエチルメタクリレートをエチルメタクリレート1.48gに代える以外は同様にして湿度センサを作製した。

【0027】図3のB曲線が比較例1の感湿特性である。

(実施例2) 実施例1においてトリフルオロエチルメタクリレートをテトラフルオロプロピルメタクリレート2.6gに代える以外は同様にして湿度センサを作製した。

【0028】(比較例2) 実施例2においてテトラフルオロプロピルメタクリレートをプロピルメタクリレート1.66gに代える以外は同様にして湿度センサを作製した。

【0029】次に実施例と比較例の各湿度センサの特性を比較するために70%RHと30%RHにおける抵抗値の比( $R_{70}/R_{30}$ )を(表1)に示す。この値が大きいほど低温側の感湿特性が良好で湿度センサとして優れているといえる。さらに60℃のスチームをあてて端子間抵抗値が100kΩに達する時間を応答性としその時間(秒)も(表1)に併せて示す。この値が小さい程優れた結露センサである。

【0030】

【表1】

試料 \ 特性	R70/R30	応答性 (秒)
実施例1	10.8	2.1
比較例1	1.4	2.0
実施例2	10.5	2.2
比較例2	1.3	2.1

【0031】(表1)から明らかなように本発明の実施例1, 2のセンサは比較例1, 2のセンサに対して応答性では差は見られるものの殆ど遜色なく、感湿特性においては格段に優れている。すなわち本発明のセンサは結露センサとして優れた特性を有する湿度センサといえる。

【0032】

【発明の効果】以上のように本発明は、特定量のフッ素を分子内に含有する吸湿性エポキシ樹脂を架橋硬化させ、湿度センサとして用いることにより、低温側から結露状態までを1つのセンサで検出可能とするものである。

る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の湿度センサの一実施の形態を示す平面図

【図2】同図1のX-X'線における断面図

【図3】同湿度センサの感湿特性を説明する特性図

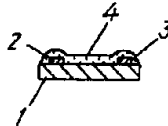
【符号の説明】

- 1 絶縁基板
- 2, 3 電極
- 4 感湿膜
- 5, 6 リード

【図1】

1 絶縁基板  
2, 3 電極  
4 感湿膜  
5, 6 リード

【図2】



【図3】

